

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 1 月 22 日 (22.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/008474 A1

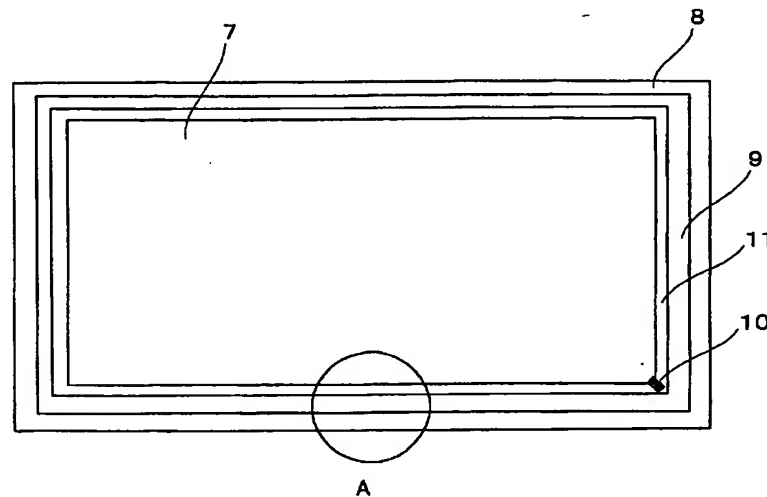
- (51) 国際特許分類: H01J 31/12, 29/28
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008743
(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 10 日 (10.07.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2002-205818 2002 年 7 月 15 日 (15.07.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都 港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉井 正之

- (YOSHII, Masayuki) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都 港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 伊藤 武夫 (ITO, Takeo) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都 港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP). 田中 肇 (TANAKA, Hajime) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都 港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 須山 佐一 (SUYAMA, Saichi); 〒101-0046 東京都 千代田区神田多町 2 丁目 1 番地 神田東山ビル Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: 画像表示装置



(57) Abstract: An image display unit comprising a high-resistance gap section disposed between a grounding section and the outer peripheral edge of a metallized layer so as to surround the outer peripheral edge, the high-resistance gap section having a surface roughness of 1.0-15.0 μm and a high-resistance coating layer with a surface resistivity of $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega/\square$. The high-resistance gap section can be formed of a plurality of regions so disposed that their surface roughness or surface resistivity sequentially increases from the inner side toward the outer side. Accordingly, creeping discharge from the outer peripheral edge of a metallized layer is restricted to prevent the destruction or deterioration of an electron emission element and a fluorescent surface.

(57) 要約: この画像表示装置は、メタルバック層の外周縁を囲むように接地部との間に配置された高抵抗ギャップ部を有し、かつこの高抵抗ギャップ部が 1.0 ~ 15.0 μm の表面粗さを有する。また、この高抵抗

[続葉有]

WO 2004/008474 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ギャップ部が $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega/\square$ の表面抵抗率を持つ高抵抗被覆層を有する。さらに、これらの高抵抗ギャップ部を、内側から外側に向って順に表面粗さあるいは表面抵抗率が大きくなるように配置された複数の領域から構成することができる。メタルバック層の外周縁部からの沿面の放電が抑制され、電子放出素子や蛍光面の破壊、劣化が防止される。

明 細 書

画像表示装置

5 技術分野

本発明は画像表示装置に係わり、特にメタルバック層の外周縁部からの放電が抑制され、耐圧特性に優れた画像表示装置に関する。

背景技術

- 10 近年、次世代の画像表示装置として、多数の電界放出型電子放出素子を備えたフィールドエミッションディスプレイ（以下、F E Dと記す。）と呼ばれる平面型の画像表示装置が開発されている。なお、F E Dのうちで、特に表面伝導型の電子放出素子を有する表示装置は、表面伝導型電子放出ディスプレイ（S E D）とも呼ばれているが、本発明に
- 15 おいては、S E Dをも含む総称として、F E Dという語を用いるものとする。

- 一般にF E Dは、蛍光面を備えた前面基板（フェースプレート）と電子放出素子を有する背面基板（リアプレート）とが、所定の間隙をおいて対向して配置された構造を有し、前面基板と背面基板は、周縁部が矩形
- 20 形枠状の側壁を介して接合されて真空外囲器を構成している。真空外囲器の内部は、気圧が 10^{-4} P aより低い高真空度に保持されている。また、前面基板と背面基板との間には、これらの基板に加わる大気圧による荷重を支えるために、複数の支持部材が配置されている。

- 前面基板の蛍光面は、ガラス基板の内面に赤（R）、緑（G）、青
- 25 （B）の3色の蛍光体層と光吸収層がそれぞれ形成され、その上にアルミニウム薄膜などのメタルバック層が形成された構造を有している。そ

して、このような蛍光面のメタルバック層にアノード電圧が印加され、そのアノード電圧によって、電子放出素子から放出された電子が加速される。加速された電子のビームが蛍光面に衝突し、各色の蛍光体が励起され発光する。こうして画像が表示される。

- 5 このような構造を有する F E D では、前面基板と背面基板との隙間を数 m m 以下に設計することができるので、陰極線管（C R T）方式の画像表示装置と比較して、大型化、薄型化および軽量化を達成することができる。

- 10 しかしながら、F E D では、前面基板と背面基板との間の極めて狭い隙間に 1 0 k V 前後の高電圧が印加され、強電界が形成されるため、長時間画像を形成すると放電（真空アーク放電）が生じやすいという問題があった。

- 15 また、前面基板においては、省スペース化のために、高電圧が印加されるメタルバック層と外側の接地部分との間に幅が 5 m m 程度の間隔が保たれており、この部分のガラス基板が高抵抗のギャップ部分として機能している。この高抵抗ギャップ部にも強電界が形成されるため、放電が生じるおそれがあった。

- 20 そして、異常放電が発生すると、数 A から数 1 0 0 A に及ぶ大きな放電電流が瞬時に流れるため、カソード部の電子放出素子やアノード部の蛍光面が破壊され、あるいは損傷を受けるおそれがあった。

- 25 一方、万一放電が発生しても電子放出素子などに影響を及ぼすことがないように、放電の規模を抑制する対策も考えられている。例えば、蛍光面に設けられたメタルバック層に切り欠きを設け、蛍光面のインダクタンスや抵抗を高める技術が開示されている（特開 2 0 0 0 - 3 1 1 6 4 2 号公報参照）。

しかし、この方法は、メタルバック層の外周縁部からの放電に対して

はほとんど抑制効果がなかった。

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、メタルバック層の外周縁部からの放電を抑制することにより、電子放出素子や蛍光面の破壊、劣化を防止し、高輝度、高品位の表示を可能とした画像

5 表示装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の第1の態様は画像表示装置であり、電子を放出する電子源を有するカソード基板と、該カソード基板と対向して配置されたアノード
10 基板とを備えている。そして、前記アノード基板が、透光性基板と、該透光性基板の周縁部に形成された接地部と、前記透光性基板の内面に形成され前記電子源から放出される電子により励起されて発光する蛍光体層と、前記電子を加速するために高電圧が印加されるメタルバック層、および該メタルバック層の外周縁を囲むように前記接地部との間に配置
15 された高抵抗部をそれぞれ有し、前記高抵抗部が、 $1.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の表面粗さを有することを特徴とする。

本発明の第2の態様は画像表示装置であり、電子を放出する電子源を有するカソード基板と、該カソード基板と対向して配置されたアノード基板とを備えている。そして、前記アノード基板が、透光性基板と、該
20 透光性基板の周縁部に形成された接地部と、前記透光性基板の内面に形成され前記電子源から放出される電子により励起されて発光する蛍光体層と、前記電子を加速するために高電圧が印加されるメタルバック層、および該メタルバック層の外周縁を囲むように前記接地部との間に配置された高抵抗部をそれぞれ有し、前記高抵抗部が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 1$
25 $0^{15} \Omega / \square$ (square ; 以下同じ。)の表面抵抗率を持つ高抵抗被覆層を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の画像表示装置を F E D に適用した第 1 の実施形態を示す断面図である。

5 図 2 は、第 1 の実施形態における前面基板の内面の構成を示す平面図である。

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態における前面基板の内面の構成を拡大して示す平面図である。

10 図 4 は、本発明の第 3 の実施形態における前面基板の内面の構成を拡大して示す平面図である。

図 5 は、本発明の第 4 の実施形態において、前面基板の内面の構成を拡大して示す平面図である。

図 6 は、本発明の第 5 の実施形態において、前面基板の内面の構成を拡大して示す平面図である。

15

発明を実施するための形態

次に、本発明の表示装置を F E D に適用した実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

20 この F E D は、図 1 に示すように、それぞれ矩形状のガラス基板を有する背面基板（リアプレート）1 と前面基板（フェースプレート）2 を備えている。これらの基板は、所定の間隔（例えば 2 m m）をおいて対向して配置され、それぞれ周端部が、ガラスからなる矩形枠状の側壁（支持枠）3 を介して接合され、真空外囲器 4 を形成している。さらに、
25 真空外囲器 4 内には、基板間の間隙を維持するために、多数のスペーサ（図示を省略。）が所定の間隔をおいて配置されている。スペーサは板

状あるいは柱状に形成されている。

背面基板 1 の内面には、蛍光体を励起するための電子ビームを放出する表面伝導型電子放出素子が多数形成された電子発生源 5 が、取付けられている。

- 5 前面基板 2 の内面には、蛍光体スクリーン 6 が形成されている。蛍光体スクリーン 6 は、ストライプ状あるいはドット状に形成された黒色顔料（例えば黒鉛）から成る光吸収層と赤（R）、青（B）、緑（G）3色の蛍光体層とを有し、蛍光体層の上に、アルミニウム薄膜などのメタルバック層 7 が形成されている。
- 10 前面基板 2 においては、図 2 に示すように、メタルバック層 7 の外周縁部と外側の接地部 8 との間に、幅 5 mm 程度の高抵抗ギャップ部 9 が存在する。そして、第 1 の実施形態では、高抵抗ギャップ部 9 において、ガラス基板の表面（内面）が 1.0 ~ 15.0 μm の表面粗さ（表面平均粗さ R_a ）を有している。このような表面粗さは、ガラス基板の表面
- 15 にサンドブラストのような粗面化処理を施すことにより形成されている。

なお、図中符号 10 は、メタルバック層 7 へのアノード電圧供給部を示し、符号 11 は電極としての機能を有する導電層を示す。導電層 11 は黒鉛から成る光吸収層と同一のものとすることができる。

- 高抵抗ギャップ部 9 の表面粗さを前記範囲に限定したのは、以下に示す理由による。すなわち、高抵抗ギャップ部 9 の表面粗さが 1.0 μm 未満の場合には、沿面距離を延ばすことによって放電を抑制する効果がほとんどなく、反対に表面粗さが 15.0 μm を超えると、前面基板 2（ガラス基板）の熱応力および曲げ応力が不十分となり、歩留まりが低下するためである。
- 20

- 25 このように構成される第 1 の実施形態では、ガラス基板の表面に粗面化の処理が施されることにより、高抵抗ギャップ部 9 が 1.0 ~ 15.

0 μm の表面粗さを有しているので、従来からの表面平滑な高抵抗ギャップ部を有する画像表示装置に比べて、メタルバック層 7 の外周縁部から接地部 8 への面に沿った距離（沿面距離）が長くなる。その結果、メタルバック層の外周縁部からの沿面放電が抑制され、耐圧特性が向上する。したがって、電子放出素子や蛍光面の破壊・損傷や劣化が防止され、長期に亘って安定した良好な表示特性が得られる。

次に、本発明の第 2 乃至第 6 の実施形態について説明する。

図 3 は、第 2 の実施形態の要部（高抵抗ギャップ部およびその近傍。図 2 における A 部に相当する。）を拡大して示す平面図であり、図 4 は第 3 の実施形態の要部を拡大して示す平面図である。

第 2 および第 3 の実施形態においては、図 3 および図 4 にそれぞれ示すように、高抵抗ギャップ部 9 が、メタルバック層 7 を囲むように相似的に配置された複数の領域 9 a、9 b、9 c ……（図 3 では 2 つの領域、図 4 では 3 つの領域）を有し、各領域はそれぞれ 1.0 ~ 15.0 μm の表面粗さを有している。そして、これらの領域を、メタルバック層の外周縁に近い内側から外側に向って第 1 の領域 9 a、第 2 の領域 9 b、第 3 の領域 9 c ……とし、各領域の表面粗さをそれぞれ R1、R2、R3 ……とすると、 $R1 < R2 < R3$ ……となっている。なお、第 2 および第 3 の実施形態において、その他の部分は第 1 の実施形態と同様に構成されているので、説明を省略する。

このように構成される第 2 および第 3 の実施形態では、メタルバック層 7 の外周縁部からの面に沿っての放電（沿面放電）が、第 1 の実施形態に比べてさらに効果的に抑制され、耐圧特性が向上する。

図 5 は、第 4 の実施形態の要部を拡大して示す平面図である。この実施形態においては、メタルバック層 7 の外周縁部と接地部 8 との間の高抵抗ギャップ部 9 が、ガラス基板の内面に、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega$

／□の表面抵抗率を持つ高抵抗層 12 を有している。なお、その他の部分は第 1 の実施形態と同様に構成されているので、説明を省略する。

ここで、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega / \square$ の表面抵抗率を有する高抵抗層 12 としては、Al、In、Sn、Bi、Si、Sb から選ばれる少なくとも 1 種の金属等の酸化物の層を挙げることができる。また、AlN のような金属窒化物の層を用いることもできる。この高抵抗層 12 の厚さは、200 ～ 500 nm とするのが好ましい。

高抵抗層 12 として、Al、In、Sn、Bi、Sb 等の金属の酸化物層を形成するには、例えば以下に示す方法を採用することができる。すなわち、 $5 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-4} \text{ Torr}$ ($6.7 \times 10^{-3} \sim 4.0 \times 10^{-2} \text{ Pa}$) の高真空度で、プラズマ放電のもとに酸素を 0.5 ～ 4 L / 分の割合で導入しながら、Al、In、Sn、Bi、Sb (*?) の金属を蒸着する。こうして、導入された酸素を活性イオン化し、活性イオン化された酸素で蒸着物を連続的に酸化することにより、前記した金属の酸化物層を形成することができる。そして、酸素導入量を調整することで、形成される金属酸化物層の表面抵抗率の値をコントロールすることができる。

なお、蒸着方法としては、高周波誘導加熱蒸着法、電気抵抗加熱蒸着法、電子線加熱蒸着法、スパッタリング蒸着法あるいはイオンプレーティング蒸着法などを適用することができる。

また、Si 酸化物や AlN から成る層を形成するには、スパッタリングなどの方法を採用することができる。

このように構成される第 4 の実施形態では、メタルバック層 7 の外周縁部と接地部 8 との間に配置された高抵抗ギャップ部 9 が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega / \square$ の高い表面抵抗率を持つ高抵抗層 12 を有しているので、メタルバック層 7 の外周縁部からの沿面放電が抑制され、耐压

特性が向上する。したがって、電子放出素子や蛍光面の破壊・損傷や劣化が防止され、安定した良好な表示特性を有する画像表示装置を得ることができる。

図6は、第5の実施形態の要部を拡大して示す平面図である。第5の実施形態においては、高抵抗ギャップ部9が、メタルバック層7を囲むように相似的に配置された複数の領域（図6では2つの領域）を有し、各領域はそれぞれ $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega/\square$ の高い表面抵抗率を持つ高抵抗層12a、12bを有している。そして、これらの領域を、メタルバック層7の外周縁に近い内側から外側に向って第1の領域、第2の領域……とし、第1の領域の高抵抗層12aの表面抵抗率を r_1 、第2の領域の高抵抗層12bの表面抵抗率を r_2 ……とすると、 $r_1 < r_2$ ……となっている。

このように構成される第5の実施形態では、メタルバック層7の外周縁部からの沿面放電が第4の実施形態に比べてさらに効果的に抑制され、耐圧特性が向上する。

さらに、第6の実施形態においては、メタルバック層の外周縁部と接地部との間の高抵抗ギャップ部が、以下に示すように構成されている。すなわち、高抵抗ギャップ部のガラス基板が、サンドブラストのような粗面化処理により、 $1.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の表面粗さを有しており、さらにその上に、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega/\square$ の表面抵抗率を有する高抵抗層が形成されている。高抵抗層の形成は、第5の実施形態と同様に行うことができる。

このように構成される第6の実施形態では、メタルバック層の外周縁部からの沿面放電が、前記した第1乃至第5の実施形態に比べてより効果的に抑制され、極めて優れた耐圧特性を有する。

次に、具体的実施例について説明する。

実施例 1

A 1 膜（メタルバック層）の形成予定部の外周縁部と、外側の接地部分との間の高抵抗ギャップ部において、予めガラス基板の表面にサンドブラスト処理を施し、表面粗さ（表面平均粗さ R_a ）を $6 \mu m$ とした。

- 5 次いで、ガラス基板上にフォトリソ法により黒色顔料からなるストライプ状の光吸収層を形成した後、遮光部と遮光部との間に、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色のストライプ状の蛍光体層を、それぞれが隣り合うように形成した。各色の蛍光体層のパターニングは、フォトリソ法により行った。こうして蛍光面を形成した。
- 10 次に、蛍光面上にメタルバック層を形成した。すなわち、蛍光面上にアクリル樹脂を主成分とする有機樹脂溶液を塗布し乾燥して有機樹脂層を形成した後、その上に真空蒸着により A 1 膜（厚さ $100 nm$ ）を形成し、次いで $450^\circ C$ の温度で 30 分間加熱・焼成し、有機分を分解して除去した。
- 15 次に、こうしてメタルバック層が形成された蛍光面を有するガラス基板を、フェースプレートとして使用し、常法により FED を作製した。まず、基板上に表面伝導型電子放出素子をマトリクス状に多数形成した電子発生源を、ガラス基板に固定し、リアプレートを作製した。次いで、このリアプレートと前記フェースプレートとを、支持枠およびスペーサ
- 20 を介して対向・配置し、フリットガラスを用いて封着した。フェースプレートとリアプレートとの間隙は $2 mm$ とした。次いで、真空排気、封止など必要な処理を施し、FED を完成した。
- 25 こうして得られた FED について、耐圧特性を測定した。耐圧特性の測定では、メタルバック層と接地部との間に電圧を印加し、メタルバック層の外周縁部から接地部への沿面放電が生じるまでの最大電圧を測定した。そして、この最大電圧値を沿面耐圧とした。

実施例 1 の沿面耐圧値は 8. 0 k V であった。ガラス基板に粗面化処理を施さない従来構造のものの沿面耐圧値が 4. 0 k V であるので、実施例 1 で耐圧特性が大幅に向上していることがわかった。

実施例 2

- 5 蛍光面に A 1 膜を形成した後、A 1 膜（メタルバック層）の外周縁部と接地部分との間の高抵抗ギャップ部において、ガラス基板の表面に、 $5 \times 10^{12} \Omega / \square$ の表面抵抗率を有する A 1 酸化物からなる高抵抗層を形成した。高抵抗層の形成は、高真空度でプラズマ放電のもとに酸素を導入しながら A 1 を蒸着することにより行った。
- 10 次に、このようなメタルバック付き蛍光面を有するガラス基板をフェースプレートとして使用し、実施例 1 と同様にして F E D を作製した。

こうして得られた F E D の耐圧特性を、実施例 1 と同様にして測定したところ、放電に至らない最大電圧（沿面耐圧）値は 1 1 k V であった。

- 15 実施例 1 より耐圧特性がいっそう向上していることがわかった。

実施例 3

- 実施例 1 と同様に、蛍光面に A 1 膜を形成する前に、A 1 膜（メタルバック層）の形成予定部の外周縁部と外側の接地部分との間の高抵抗ギャップ部において、ガラス基板の表面にサンドブラスト処理を施し、
- 20 表面平均粗さ R a を $6 \mu m$ とした。次いで、蛍光面に A 1 膜を形成した後、表面粗さ R a が $6 \mu m$ に粗面化されたガラス基板の上に、A 1 酸化物からなる $5 \times 10^{12} \Omega / \square$ の表面抵抗率を有する高抵抗層を形成した。高抵抗層の形成は、高真空度でプラズマ放電のもとに酸素を導入しながら A 1 を蒸着することにより行った。
- 25 次に、このようなメタルバック付き蛍光面を有するガラス基板をフェースプレートとして使用し、実施例 1 と同様にして F E D を作製し

た。

こうして得られたFEDの耐圧特性を、実施例1と同様にして測定したところ、放電に至らない最大電圧（沿面耐圧）値は16kVであり、実施例1および実施例2より大幅に向上しており、極めて優れた耐圧特性を有することがわかった。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、前面基板におけるメタルバック層の外周縁部からの沿面部分の放電が抑制されるので、電子放出素子や蛍光面の破壊、劣化が防止され、高輝度、高品位の表示が可能な画像表示装置を得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 電子を放出する電子源を有するカソード基板と、該カソード基板と対向して配置されたアノード基板とを備えた画像表示装置であり、

- 5 前記アノード基板が、透光性基板と、該透光性基板の周縁部に形成された接地部と、前記透光性基板の内面に形成され前記電子源から放出される電子により励起されて発光する蛍光体層と、前記電子を加速するために高電圧が印加されるメタルバック層、および該メタルバック層の外周縁を囲むように前記接地部との間に配置された高抵抗部をそれぞれ有し、

前記高抵抗部が、 $1.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の表面粗さを有することを特徴とする画像表示装置。

2. 前記高抵抗部が、 $1.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の表面粗さを有する複数の領域から成り、かつこれらの領域が、前記メタルバック層の外周縁に近い内側から外側に向って順に表面粗さが大きくなるように配置されていることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

3. 電子を放出する電子源を有するカソード基板と、該カソード基板と対向して配置されたアノード基板とを備えた画像表示装置であり、

- 20 前記アノード基板が、透光性基板と、該透光性基板の周縁部に形成された接地部と、前記透光性基板の内面に形成され前記電子源から放出される電子により励起されて発光する蛍光体層と、前記電子を加速するために高電圧が印加されるメタルバック層、および該メタルバック層の外周縁を囲むように前記接地部との間に配置された高抵抗部をそれぞれ有し、

- 25 前記高抵抗部が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega / \square$ (square ; 以下同じ。)の表面抵抗率を持つ高抵抗被覆層を有することを特徴とする画像

表示装置。

4、前記高抵抗部が $1.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ の表面粗さを有する粗面部を有し、該粗面部の上に前記高抵抗被覆層が形成されていることを特徴とする請求項3記載の画像表示装置。

- 5 5、前記高抵抗部が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{15} \Omega/\square$ の表面抵抗率を持つ高抵抗被覆層を有する複数の領域から成り、かつこれらの領域が、前記メタルバック層の外周縁に近い内側から外側に向って順に前記表面抵抗率が高くなるように配置されていることを特徴とする請求項3または4記載の画像表示装置。

FIG.1

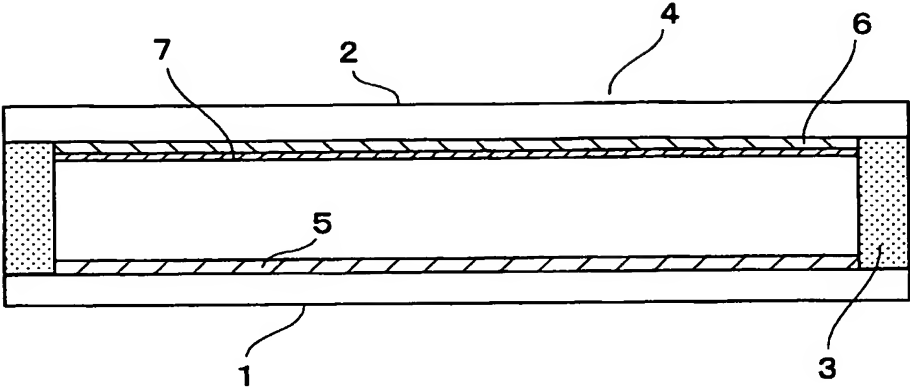


FIG.2

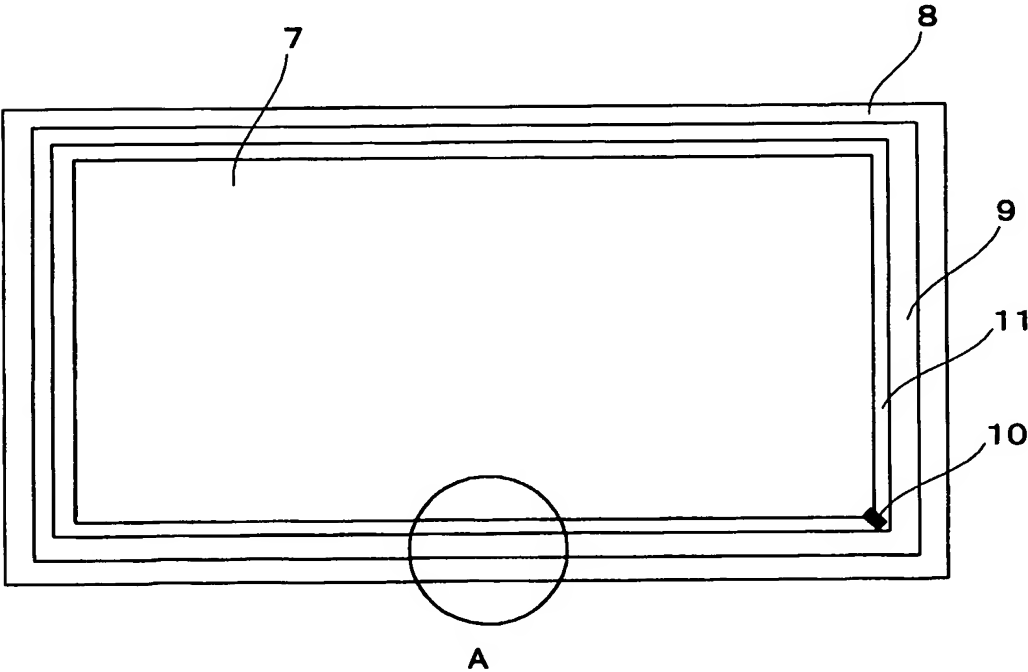


FIG.3

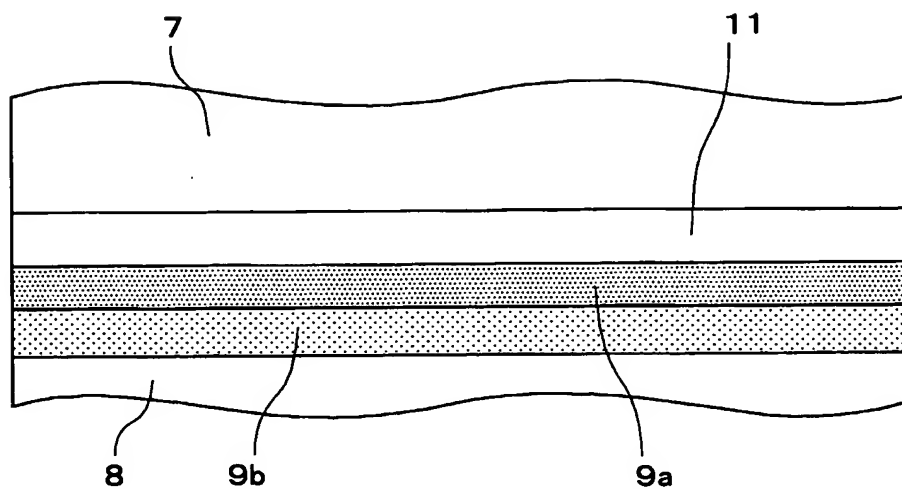


FIG.4

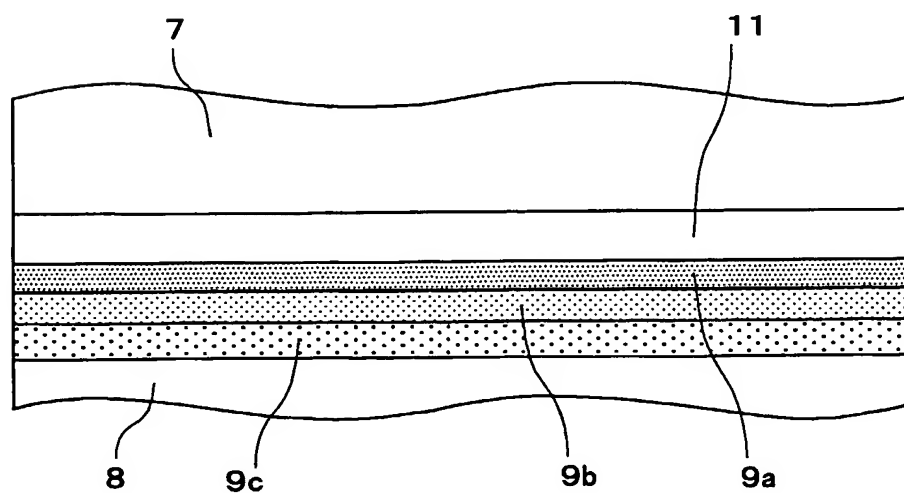


FIG.5

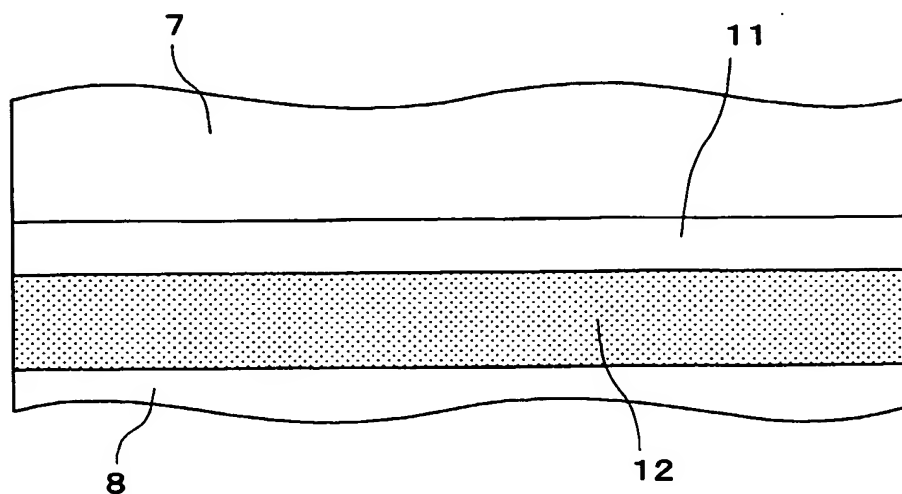
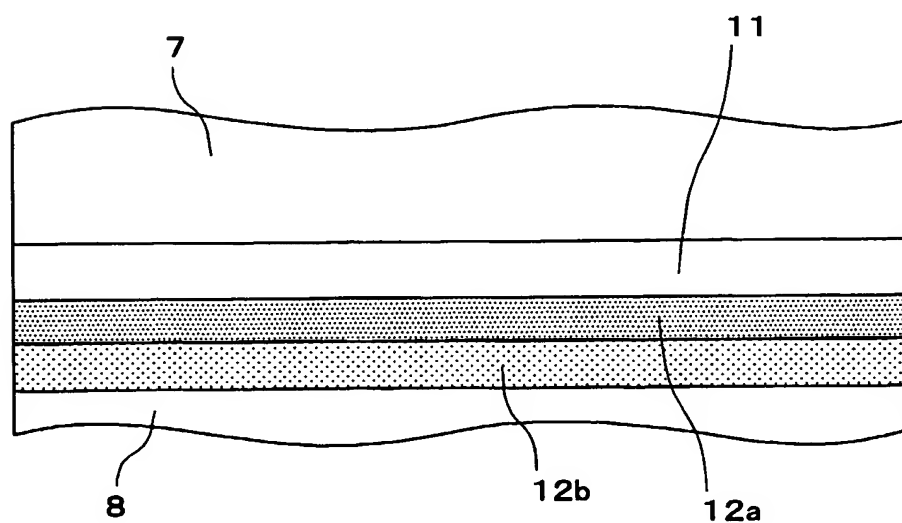


FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08743

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01J31/12, H01J29/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01J31/12, H01J29/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/47574 A1 (Shinsuke KOJIMA), 25 April, 2002 (25.04.02), Full text; all drawings & JP 2002-150979 A	1-2, 4
Y	JP 2000-311632 A (Canon Inc.), 07 November, 2000 (07.11.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 4
X	US 2002/47661 A1 (Koji YAMAZAKI), 25 April, 2002 (25.04.02), Full text; all drawings	3, 5
Y	Full text; all drawings & JP 2002-100313 A	2, 4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 September, 2003 (24.09.03)

Date of mailing of the international search report
07 October, 2003 (07.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J31/12, H01J29/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J31/12, H01J29/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 2002/47574 A1 (Shinsuke Kojima) 2002.04.25 全文, 全図 & JP 2002-150979 A	1-2, 4
Y	JP 2000-311632 A (キヤノン株式会社) 2000.11.07 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.09.03

国際調査報告の発送日

07.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡戸 正義



2G

9023

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	US 2002/47661 A1 (Koji Yamazaki) 2002.04.25 全文, 全図 全文, 全図 & JP 2002-100313 A	3, 5 2, 4